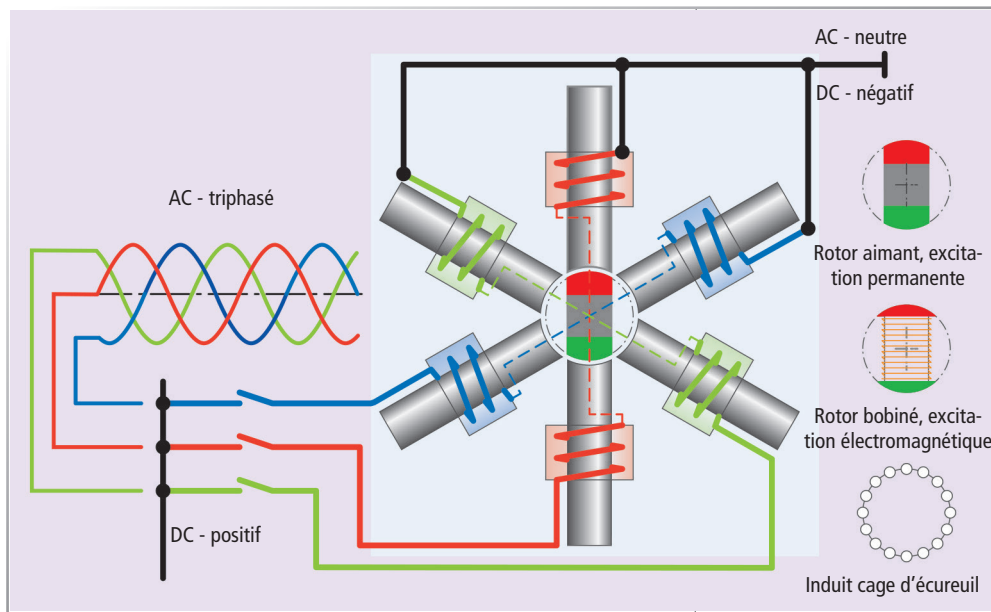


Moteurs pas à pas et à courant alternatif



Moteurs à courant alternatif

Dans l'image ci-contre, imaginons de supprimer les trois interrupteurs et de relier les trois phases directement aux bobinages inducteurs correspondants: le rotor se met à tourner de façon régulière et continue. Dans un premier temps, la phase bleue se trouve pratiquement à sa valeur négative maximale, ainsi le rotor s'aligne sur l'axe des bobinages bleus. Peu de temps après, la phase verte passe par l'axe zéro. A cet instant, le rotor se déplace progressivement dans une position intermédiaire entre les axes des bobinages bleus et rouges, puis s'aligne sur l'axe des bobinages rouges lorsque la valeur maximale du courant de cette phase

sera atteinte. Afin de bien comprendre le mouvement de rotation, il s'agit de considérer à chaque instant, la valeur et la polarité des phases du courant alternatif triphasé.

Moteurs synchrones à excitation permanente

Le rotor de ces moteurs constitué d'un aimant permanent, tourne à la fréquence du courant alternatif. Une fréquence variable crée un régime variable.

Moteurs synchrones à excitation électromagnétique

On peut économiser les matériaux magnétiques durs très coûteux, en remplaçant l'aimant permanent du rotor par un électroaimant alimenté en courant continu. Cependant, le moteur se verra doté d'un pont redresseur, de balais et bagues collectrices.

Moteurs asynchrones

Le rotor des moteurs asynchrones est souvent constitué de barres conductrices court-circuitées, montées en périphérie, parallèlement à l'axe du rotor, nommé cage d'écureuil. Le champ magnétique tournant induit une tension dans les barres conductrices et un courant s'établit selon leur résistance ohmique. Etant donné que chaque barre parcourue par un courant génère un champ magnétique, le moteur asynchrone dispose ainsi également des deux champs magnétiques mettant ce rotor de constitution simple et bon marché, en mouvement.

Les champs magnétiques du rotor induits par les champs tournants du stator nécessitent un petit délai de réalisation, ils sont donc un peu en retard, ce qui explique que le régime du rotor est quelque peu inférieur à la fréquence du courant d'alimentation.

Dans l'automobile les moteurs synchrones et asynchrones à excitation permanente ou électromagnétique sont le plus souvent utilisés.

Moteurs électriques

Un champ de force est réalisé par deux champs magnétiques agissant l'un sur l'autre, provoquant un mouvement. Ce principe de base est celui des moteurs à courant continu et alternatif. De plus amples explications sont données par le TS 8/2014.

Moteurs pas à pas

Les moteurs pas à pas sont par leur concept la version intermédiaire entre les moteurs à courant continu et alternatif. L'angle de rotation d'un actuateur est souvent très important (ex. actuateur de papillon, compteur tachymétrique, etc.), c'est le domaine dans lequel les moteurs pas à pas ont fait leur preuve. Le courant alternatif représenté dans l'illustration ci-dessus n'est pas utile pour l'explication du fonctionnement d'un moteur pas à pas. Lorsqu'un interrupteur ferme le circuit de deux bobines branchées en série (ex. circuit rouge), deux pôles magnétiques opposés se créent selon la règle de la main droite. Ainsi, le rotor formé d'un aimant permanent se place dans la position représentée. Après l'interruption du circuit rouge, lors de la fermeture d'un autre interrupteur, le rotor effectue une rotation de 120° dans le sens horaire pour le circuit bleu ou antihoraire pour le circuit vert. Lorsque deux interrupteurs sont fermés simultanément, la polarité et le champ magnétique étant identiques, le rotor réalise une rotation de 60° . L'angle décrit par le rotor peut être modifié à volonté au moyen de résistances branchées en série, influençant le courant traversant les bobines. Une variation en continu des courants permet une rotation régulière du rotor.

Courant alternatif

L'évolution continue du courant et de la tension le caractérise. En considérant le sens conventionnel du courant, il se déplace durant la demi-onde positive depuis la phase en direction du neutre et durant la demi-onde négative depuis le neutre vers la phase. En principe, on ne crée pas de courant monophasé, on génère trois phases décalées de 120° que l'on nomme le courant triphasé.

Objectif:

MA 4.1.1 Expliquer le fonctionnement des moteurs pas à pas

